

# 麥間後作 大豆의 播種期와 栽植密度가 收量構成要素 및 收量에 미치는 影響

忠北農村振興院

車英堦·李主烈

## Effect of Seeding Time and Planting Density on the Yield and its Component of Soybean Intercropped with Barley or Aftercropped

Chung Buk Provincial Office of Rural Development, Choungju

Cha, Young Hun and Joo Yeol Lee

### ABSTRACT

The effect of planting time and density of soybean on the yield component and yield when intercropped within barley rows or seeded after harvest was evaluated.

Early maturing barley variety "Olbori" was seeded at 2 levels of planting density 40 x 18 and 60 x 18 (row-hill space in cm), and the soybean, variety "Dongbuktae", was seeded on June 1 as a inter-crop, June 15 and 30 as a afterharvest crop, all 2 levels of row space (40, 60 cm) and 3 levels of hill space (10, 15, 20 cm).

Soybean yield was increased in the following conditions: early seeding of soybeans within rows at 60 x 20 cm density and soybean seeding after barley harvest at 40 x 20 cm density.

### 緒 言

우리나라의 大豆栽培 面積은 田面積의 28%에 該當하는 27萬ha<sup>20)</sup>로서 大部分이 麥後作으로 栽培되고 있는 實情으로 平均收量은 10a 當 120kg에 불과한 저조한 收量을 나타내고 있다. 이는 콩栽培가 밀 보리의 後作으로써 소홀히 취급되어 있고 콩에 대한 增産施策이나 試驗研究의 미흡에도 그 原因이 있다고 생각되는 바이다.

이밖에 麥後作으로 播種하는 6月 中旬의 氣象은 旱魃狀態로 經過하는 해가 많아 土壤水分 不足에 의한 播種適期 逸失과 發芽不良 및 立毛率 低下가 收量을 阻害하는 큰 原因이 되고 있다.

따라서 本 試驗은 밀 보리를 主作으로 하고 間作 혹은 後作으로 콩을 栽培하였을 때 氣象條件에 따른 播種期의 變動과 變動된 播種期內에서의 栽植密度를 究明하여 콩의 收量을 높일 수 있는 栽培法을 確立코저 本 試驗을 實施하였다.

### 研 究 史

우리나라의 콩 播種適期는 單作인 경우 5月上中旬 後作인 경우에는 6月中下旬으로 보며 後作大豆의 播種期를 앞당기는 麥間作栽培의 경우 增收效果를 認定하고 있다.<sup>1,2,3,19,24,25,28)</sup> 永井<sup>18)</sup>는 보리間作栽培에서 보리 減收를 가져오지 않고 콩의 播種을 適期에 하기 위하여 麥畦幅을 從來 60cm에서 90cm內 外로 넓히고 播幅을 18cm로 하여 콩의 收量과 品質을 높이게 하였고 古谷<sup>13)</sup> 千田<sup>9)</sup>도 前後作의 畦幅을 넓힐 必要가 있다고 하였다.

또한 間作大豆의 播種位置는 麥畦의 側面보다 中央에 播種하는 것이 省力 旱害防止 施肥 등으로 麥大豆의 增收面에서 有利하다고 하였고<sup>10)</sup> 趙<sup>4)</sup>에 의하면 콩의 間作問題는 地域 혹은 品種에 따라 樣相이 다르나 우리나라 中南部地方에서 麥間作의 경우 麥畦幅 60cm에 株間 24~30cm의 間隔을 두고 1株 2~3本으로 栽培하는 것이 좋다고 하였다. 作試報

告<sup>2)</sup>에 의하면 慣行에 比하여 畦幅 40cm 播幅 18cm 區에서의 강보리 收量은 普肥에서 14% 多肥에서 22% 增收되었고 山木<sup>29)</sup> 등은 콩을 間作하였을 경우에는 土壤이 乾燥하기 쉽고 日射가 不足하여 徒長하는 경향이 있으며 뿌리의 發達을 阻害하여 그 영향이 後期까지 殘存한다고 하였다. 作物試驗場成績<sup>7,9)</sup>에 依하면 5月 20日 播種이 27%나 감수하였고 그보다 늦어지는 경우는 減收가 더 커졌다. 大豆는 早播密植이 增收되며<sup>3,24,25)</sup> 密植의 效果는 晚播와 生育條件이 不良할때 나타나며 Probst<sup>29)</sup>는 畦幅을 61~102cm 株間을 5.1~7.6cm로 하는 것이 좋다고 하였고 Morse<sup>17)</sup>, Weber<sup>27)</sup>는 株間을 5.1~7.6cm로 하는 것이 좋다고 하였으며 이밖에 密植의 效果는 많이 발표된 바 있다. 小林<sup>14)</sup>은 單位面積當 個體數를 同一하게 하고 株當本數를 다르게 하였을때 株當本數를 적게 하고 畦間을 좁히므로서 收量이 增加된다고 하였으며 川鳥<sup>15)</sup>는 各種 生育障害을 피할 수 있는 條件下에서는 m<sup>2</sup>當 40株에서 最高收量을 期할 수 있다고 하였다.

現在 우리나라에서는 單作早播인 경우 m<sup>2</sup>當 6.6株 (60 × 25 cm) 後作晚播인 경우 m<sup>2</sup>當 11.1株 (60 × 15 cm)가 一般의 標準이 되고 있으며 外國에 比하면 單位株數增加의 餘地가 있다고 보겠으나 品種開發과 栽培法을 確立하는 것이 先決條件이라 하겠다.

### 材料 및 方法

本 試驗은 1977년부터 1978년에 걸쳐 忠北農村振興院 試驗圃場에서 實施하였으며 試驗前 土壤分析 結果는 表 1과 같다.

Table 1. Soil analysis

Item	PH	OM (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (PPM)	Ex-bases (me/100g)		
				K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>
Top Soil	5.7	2.6	116	0.31	5.1	1.3
Sub Soil	5.5	2.2	84	0.21	5.0	1.1

品種은 보리는 울보리 콩은 東北太를 供試하였고 試驗區의 構成은 보리를 畦幅 40 cm, 60 cm에 播幅 18 cm로 栽培하고 그 間後作으로 콩의 播種期를 主區로 하여 6月 1日 間作과 6月 15日, 6月 30日 後作의 3水準으로 하고 畦幅을 細區로 하여 40 cm, 60 cm의 2水準으로 하였으며 株間을 細細區로 하여 10 cm, 15 cm, 20 cm의 3水準으로 細細區 配置法 3 反覆으로 하였다. 供試作物에 대한 栽培法 및 調查項

目은 忠北農村振興院 田作物 標準栽培要綱과 調查基準에 準하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 生育狀況

生育中の 氣象은 그림 1에서와 같이 平均氣溫은 生育初期 및 中期는 높았으나 後期인 9月上旬에는 낮았고 日照時數는 9月上旬을 除外하고는 全生育期間을 通하여 많았다. 降水量은 6月中旬과 8月中下旬은 적었고 降水日數는 全生育期間을 通하여 平年보다 적었다.

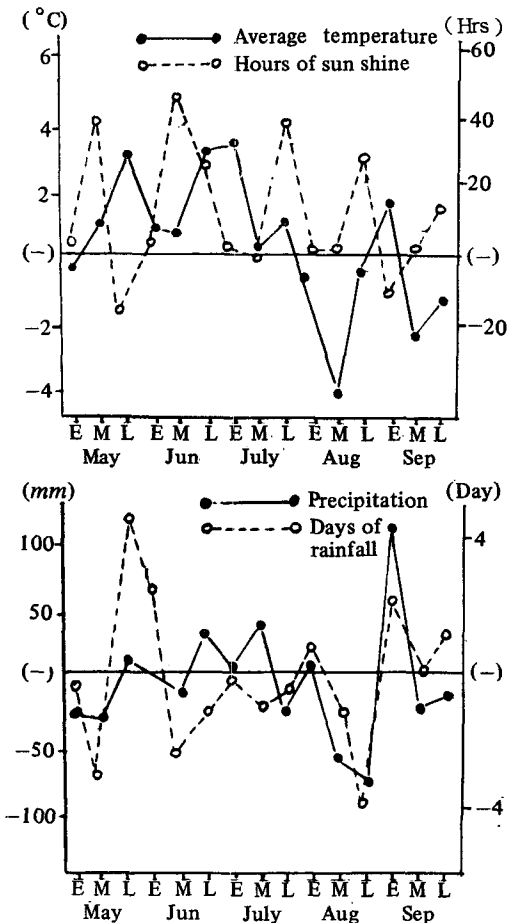


Fig. 1. Some meteorological condition the growing period of soybean

土壤水分條件은 6月 1日 播種區와 6月 30日 播種區에서 다소 不足한 狀態였으나 出現率은 良好하 하였으며 6月 15日區는 灌水後 播種하고 畝株는

2~3葉期에 補植하였다. 一般의으로 全生育期間을 通하여 順調로운 生育을 하였다.

6月 1日 麥間作 播種區에서는 다소 軟弱하게 자라는 傾向이었으나 차차 回復되어 生育中期에는 別 差가 없었다. 麥間作으로 大豆를 栽培하게 되면 受光 量이 單作大豆에 比하여 50~60%에 不過하여<sup>1)</sup> 作物體는 從長하게 되고<sup>11,12,21,22)</sup> 더욱 甚하면 倒伏하게 되는데 本試驗에서는 6月 1日 麥間作 播種區는 發

芽直後 보리를 收穫하였으므로 立毛中 受光不足은 認定할 수 없었다. 發芽狀態는 各處理間에서 모두 出 現期까지 4~6日이 所要되어 良好하였으나 6月 15日區에서 만이 出現率이 다소 不良하였다. 播種期 에 따른 開花日數와 成熟日數는 差異를 보였으나 栽 植密度間에는 그 差를 認定할 수 있으며 開花日數 및 結實日數는 播種期가 늦어짐에 따라 短縮되었다 (Table 2).

Table 2. Plant growing status of soybean

Seeding time	Row Spacing	Hill Spacing	Germinating date	Flowering date	Maturity date	Disease (1-5)	Lodging (0-5)
JUN. 1	40	10	6.7	7.22	9.16	1.0	3
		15	"	"	"	"	2
		20	"	"	"	"	1
	60	10	6.7	7.22	9.16	1.0	0
		15	"	"	"	"	0
		20	"	"	"	"	0
JUN. 15	40	10	6.19	8.1	9.25	1.0	0
		15	"	"	"	"	0
		20	"	"	"	"	0
	60	10	6.19	8.1	9.25	1.0	0
		15	"	8.2	"	"	0
		20	"	8.2	"	"	0
JUN. 30	40	10	7.5	8.9	10.2	1.0	0
		15	"	"	"	"	0
		20	"	"	"	"	0
	60	10	7.5	8.9	10.2	1.0	0
		15	"	"	"	"	0
		20	"	"	"	"	0

大豆의 倒伏被害는 開花 20日前頃부터 開花 10日後까지 直線적으로 增加되는 바 이 時期는 節間伸長이 旺盛하게 되는 時期로서 光線照射가 弱화되면 受光不足으로 莖의 徒長이 誘發되며 大豆葉은 開花 10日 頃부터 急速히 繁茂하여 内部受光이 弱화되므로 同 期間中の 倒伏은 큰 被害를 가져오게 되며 間

後作 大豆는 前作인 麥類의 草型이 被覆度가 큰 경 우일수록 日射量의 減少가 커지며<sup>16)</sup> 徒長이 甚하게 되고 倒伏되기 쉬운데 本 試驗에서는 6月 1日 麥 間作 早播區에서 密植할수록 倒伏이 甚하였고 그外 處理區에서는 倒伏이 없었다.

Table 3. Growth and yield in each treatment of barley

Treat	Row spacing (cm)	Emergence date	Heading date	Maturing date	Lodging (0-5)	Clum Length (cm)	Panicle Length (cm)	No. of Panicle (No./m <sup>2</sup> )	Wt. of grain (kg/10a)	Index
Inter	40	11.4	4.29	5.31	0	88	3.6	734	624.5	111
Cropping	60	"	"	"	0	87	3.7	522	561.1	100
After	40	"	"	"	0	88	3.7	745	671.8	120
Cropping	60	"	"	"	0	87	3.7	532	562.5	100

收量構成要素들에 대한 調査結果를 보면 (Table 4, 이는 立毛間 生育條件에 依한 徒長の 結果라고 보겠  
5, 6, 7) 莖長은 早播密植에서 커진 傾向을 보였는데 다.

**Table 4.** Effect of seeding time of soybean

Item Seeding date	Stem Length (cm)	No. of branches	No. of nodes	Stem diameter (m. m)	No. of pods per plant	No. of grain per plant	Grain yield (kg/10a)	Index
JUN. 1	89.1	4.7	14.0	7.5	43.3	80.6	358.9	108
JUN. 15	63.7	3.4	12.9	7.2	37.5	73.4	333.1	100
JUN. 30	68.6	3.1	12.8	5.9	32.6	69.1	287.5	87

**Table 5.** Effect of row spacing of soybean

Item Row Spacing	Stem Length (cm)	No. of branches	No. of nodes	Stem diameter (m. m)	No. of pods per plant	No. of grain per plant	Grain yield (kg/10a)	Index
40 cm	76.0	3.7	13.2	6.5	36.4	67.9	341.1	109
60	71.7	3.7	13.2	7.2	39.2	80.8	311.9	100

**Table 6.** Effect of hill spacing of soybean

Item Hill Spacing	Stem Length (cm)	No. of branches	No. of nodes	Stem diameter (m. m)	No. of pods per plant	No. of grain per plant	Grain yield (kg/10a)	Index
10 cm	76.6	3.7	13.2	6.7	37.0	69.6	317.1	99
15	74.7	3.6	13.3	6.8	36.3	71.3	321.8	100
20	70.2	3.8	13.2	7.0	39.9	82.2	340.7	107

**Table 7.** Effect of planting density and seeding time on yield and its component  
in inter-cropping and after-cropping soybean of barley

Seeding time	Row spacing (cm)	Hill spacing (cm)	Stem length (cm)	No. of branches	Stem diameter (m. m)	No. of pods per plant	Grain yield (kg/10a)	Index
JUN. 1	10	10	89.8	4.3	7.3	35.0	330.1	105
		15	95.0	4.6	7.4	37.3	328.0	104
		20	92.2	4.9	7.4	42.3	378.5	120
	60	10	91.7	4.5	7.6	45.9	358.1	114
		15	83.3	4.6	7.6	45.1	363.9	116
		20	82.8	5.0	7.8	54.3	395.1	126
JUN. 15	40	10	68.0	3.4	6.9	35.8	330.6	105
		15	66.5	3.5	6.8	38.3	341.8	109
		20	65.2	3.7	6.9	29.5	366.2	116
	60	10	64.6	3.9	7.3	35.8	334.7	106
		15	65.5	2.8	7.6	36.3	314.8	100
		20	52.6	2.8	7.6	39.0	303.7	96
JUN. 30	40	10	76.1	2.9	5.0	38.0	301.9	96
		15	70.2	2.9	5.1	29.5	327.8	104
		20	60.8	3.0	6.1	32.0	358.7	114
	60	10	69.4	3.1	6.3	31.5	247.2	79
		15	67.6	3.2	6.3	32.3	247.9	79
		20	67.6	3.3	6.4	32.5	241.7	77

分枝數는 早播疎植에서 많아졌고 茎太는 晚播密植  
에서 가늘어졌으며 分枝數는 茎太 節數 根數 乾物重  
과 正의 相關을 보였다(Fig. 2)

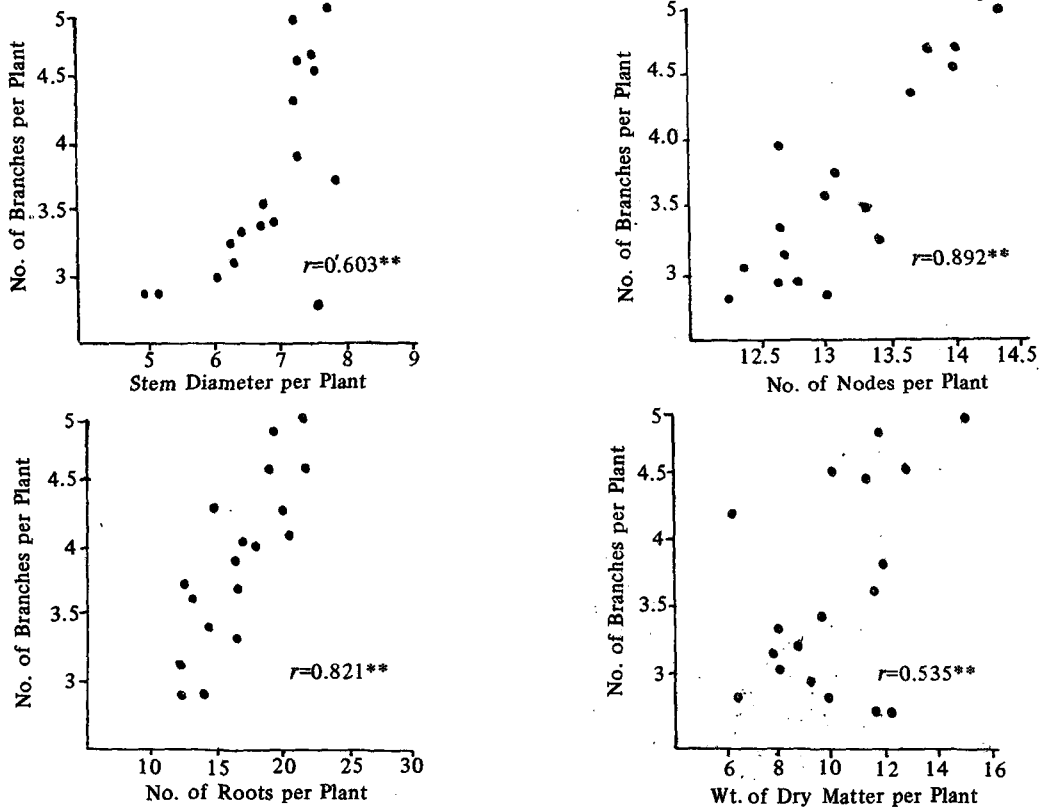
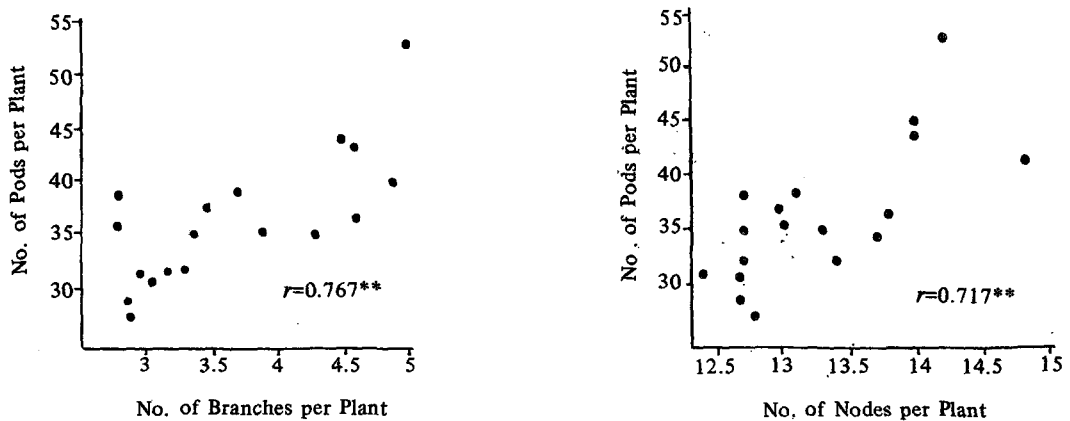


Fig. 2. Correlation between branches and its component of soybean.

大豆의 收量을 構成하는 가장 큰 要因이 되는 莢  
數에 있어서는 早播疎植에서 많아졌고 晚播密植일수  
를 떨어졌는데 本成績은 張<sup>2)</sup>의 報告와 一致하는 傾  
向이었다. 個體當 粒數도 早播疎植에서 莢數와 같은 傾向이  
며 莢數와 分枝數 節數 乾物重 葉面積과는 正의 相  
關을 나타내었다(Fig. 3).



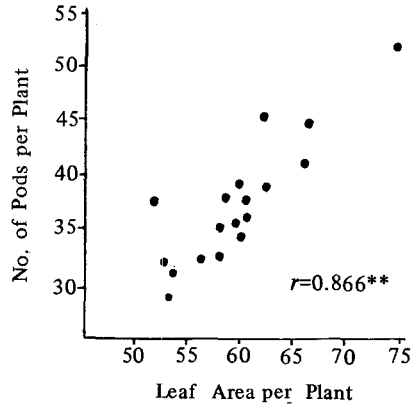
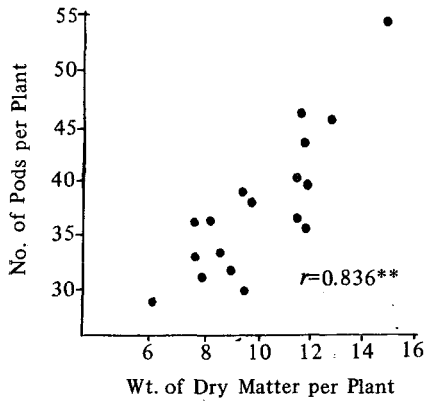


Fig. 3. Correlation between pods and its component of soybean

한편 大豆前作인 보리의 生育狀態를 보면 發芽는 均一하였고 出穗期 및 成熟期는 各處理間 別 差가 없으며  $m^2$ 當 穗數는 狹幅播에서 많은 傾向이고 收量도 狹幅播에서 增收되었다(Table 3)

## 2. 收 量

大豆의 種實收量은 早播할수록 增加하였고 畦幅이

다른 경우 狹幅播에서 株間距離는 疎植에서 增收되었는 바 이들 間은 1%水準의 有意性이 認定되었고 交互作用에서도 有意性이 認定되었다. 特히 6月1日 間作的 경우에는 畦幅 60 cm 株間 20 cm區에서 種實重이 가장 컸고 後作의 경우에는 畦幅 40 cm 株間 20 cm가 有利하였으며 栽植密度에 있어서는 晚播일수록 密

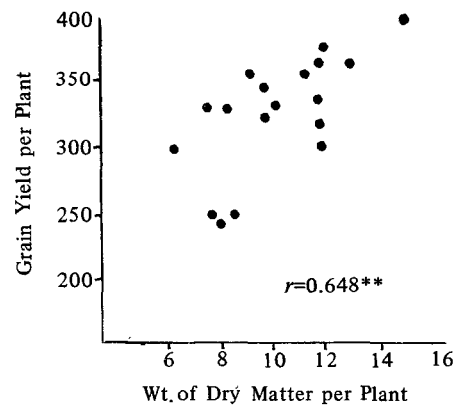
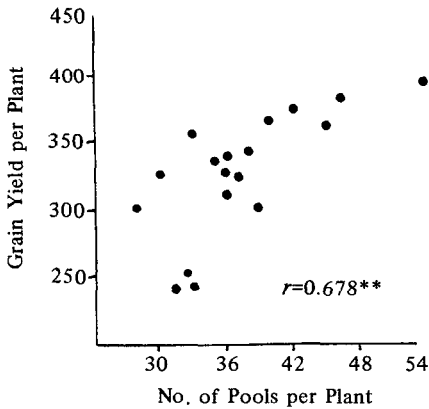
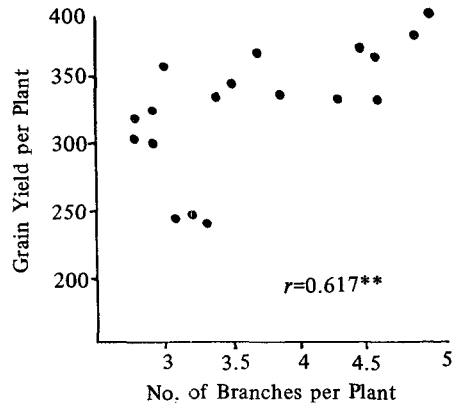
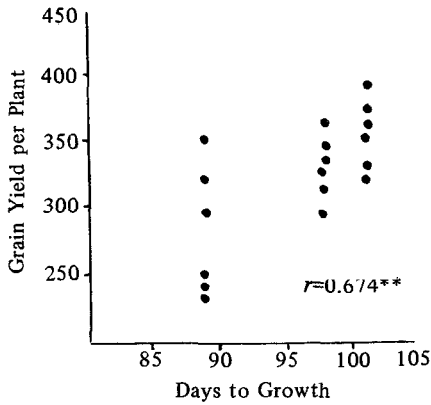


Fig. 4. Correlation between grain yield and its component of soybean

植에서 增收傾向이 나타났다(Table 7).

種實重의 增加要因을 살펴보면 早播할수록 榮養生長期間이 延長되며 分枝數, 莖數, 乾物重, 葉面積 등이 增加되어 結果的으로 種實을 增加시켰다고 생각되며 이들 要因과 種實重間에는 正의 相關을 認定할 수 있었다(Fig. 4).

畦幅을 달리하였을 때의 收量構成 要素의 變化를 보면 畦幅 60 cm는 40 cm에 比하여 莖太 莖數 粒數 등이 增加하고 株間距離도 넓을수록 같은 傾向을 보였다. 그러나 晚播에서는 이와 反對로 密植에서 莖數 粒數 등이 增加하는 경향을 보였는데 이것은 單位面積當 個體數 增加가 主要原因으로서 朴<sup>29)</sup>의 報告와 같은 結果를 나타내었다.

또한 大豆栽培를 麥間作과 麥後作으로 區分하여 收量을 比較檢討하는데 있어서 播種期와 栽植密度만 으로 優劣을 判斷하기는 어려우며 播種當時의 氣象條件과 生育環境 등이 同時에 考慮되어야 하리라고 보는바 本 試驗을 토대로 考察하여 보면 麥間作을 爲하여 麥畦를 40 cm로 하고 콩을 間作한다면 播種方法上 問題點과 麥類의 機械的인 傷害와 콩의 環境條件 改善 및 管理上에 적지 않은 問題點이 있으므로 이를 打開하기 爲하여는 麥類의 品種은 短稈 耐倒伏 早熟多收性 品種을 選拔해야 할 것이며 콩의 株間은 20 cm程度로 하고 麥間生育日數는 20 日以上 넘지 않도록 해야 할 것이며 特히 麥類 立毛中 콩生育이 軟弱하게 되므로 培土管理를 더욱 徹低하게 하여 健實한 生育을 誘導하여야 할 것이다.

## 摘 要

本 試驗은 麥後作으로 栽培하는 경우 播種期와 栽植密度가 收量構成要素 및 收量에 미치는 影響을 알고 지 實施하였는바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 開花 및 成熟期는 播種期에 따라 差異가 있으나 栽植密度에 따르는 差異를 認定할 수 없으며 開花日數 및 結實日數는 播種期가 늦어짐에 따라 短縮되었다.

2. 莖長과 平均節間長은 播種期에 關係없이 密植에서 增加하였다.

3. 分枝數, 莖數, 粒數 등은 個體別로 疎植에서 增加하였다.

4. 收量構成要素인 分枝數는 莖太, 節數, 根數, 乾物重과 莖數는 分枝數, 節數, 乾物重, 葉面積과 正의 相關을 나타내었다.

5. 콩의 收量은 間作의 경우 畦幅 60 cm에 株間 20 cm가, 後作인 경우에는 畦幅 40 cm에 株間 20 cm에서 收量이 높았다.

## 引用 文 獻

1. 忠北農村振興院 1970 大豆 播種期對 栽植密度 試驗, 忠北試驗研究報告書, 116~118.
2. \_\_\_\_\_ 1974 麥間作 大豆의 播種期 및 栽植密度가 生育과 收量에 미치는 影響, 忠北試驗研究報告書, 260~263.
3. 趙載英 1969 大豆의 生産과 研究에 있어서 當面課題, 韓作誌 6: 19~31.
4. 趙載英編輯代表 1977 三訂田作 郷文社
5. 張權烈 1963 大豆品種에 關한 研究, 生態型과 諸特性間 그리고 收量과 諸特性間의 關係, 晉州農大研究報告書 2: 1~12.
6. 作物試驗場 1968 大豆品種別 栽植密度試驗, 502~528.
7. \_\_\_\_\_ 1968 麥間作 作付體系試驗作試報告書, 353~360.
8. \_\_\_\_\_ 1975 강보리 栽植密度 施肥量 및 播種量試驗, 作試報告書, 291~300.
9. 千田長二 清原悅郎 1960, 前作麥うね 幅擴大による 間作大豆의 增收, 東北農業研究 2.
10. \_\_\_\_\_ 1961 麥間作大豆의 問題點と 改善策, 農業及園藝 36; 4.
11. 古谷義入 1955 間作された 夏大豆의 生育經過について, 九州農試彙報 3(1); 87~108.
12. \_\_\_\_\_ 1958 麥に間作さねた 大豆畑의 微氣象, 九州農研, 35~36.
13. \_\_\_\_\_ 1962 綜合作物學, 作物編 菽殼の部
14. 小林政明 1955 大豆의 多收穫栽培法 農業及園藝 30; 4.
15. 川島良一 1965 大豆의 密植多收穫栽培法, 農業及園藝 40(5); 770~774.
16. 室賀利正外 4人 1958 間作大豆に 關する研究, 長野農試報告集.
17. Morse Woj and J. L. Cartter 1949 U. S. Dept. Agr. Fam Bull., 1520.
18. 永井威三郎 1954 實驗作物栽培各論, 第 2 卷; 107~111.
19. 農村振興院 1967 農業技術指導要綱, 作物編, 83~85.

20. 農水産部1976 農林統計年報.
21. 尾崎薫 1962 作物大系, 第4編 豆類Ⅲ大豆の栽培, 養賢堂.
22. 大泉久一 御子紫晴夫 1958 間作大豆の生育相特に 麥刈取前後における變化, 日作紀 27(2); 313~314.
23. Probst, A. H. 1945 Influence of spacing on yield and other characters in soybean J. Amer. Soc. Agr. 37; 549~554.
24. 朴然圭 1971 大豆 晩播栽培에서 栽植密度의 效果, 忠北大論文集 5; 124.
25. \_\_\_\_\_ 1972 大豆의 播種期와 栽植密度가 收量 및 收量構成要素에 미치는 영향(中部地方의 麥間作 大豆에서), 忠北大論文集 6: 11~20.
26. 孫錫龍 1970 播種期와 栽植密度가 大豆의 收量 構成要素에 미치는 영향, 忠北大論文集 4: 273~283.
27. Weber, C. R., and M. G. Weis 1948 Iowa Farm Su 2(10): 10~12.
28. 山木鐵司外2人 1959 大豆の播種に関する研究, 麥間作大豆に 關する研究, 間作大豆の 生育相について, 日本茨城農試報告書 34: 7.
29. \_\_\_\_\_ 1966 間作大豆の 生育相, 農業及園藝 31: 10.

## Summary

The study was conducted to elucidate the effect of planting time and density of soybeans, seeded either within barley rows or after harvest. The results are summarized as follows.

1. The difference in flowering and maturing time was not recognized among different planting densities, however, flowering and maturing days were shortened as the planting time delayed.
2. Regardless of planting time, main stem height and mean internodal length were increased as the planting density increased.
3. Considering a single plant, the number of branches, pods and seeds were increased at low density.
4. The number of branches, one of the yield component was positively correlated with stem diameter, number of nodes, roots, and weight of dry matter while the other component-pod number was correlated with the number of branches, nodes, weight of dry matter and leaf area.
5. High yield of soybeans was obtained with the densities of 60 x 20 and 40 x 20 (row-hill space in cm) when either intercropped with barley or seeded after harvest, respectively.